

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-170029

(43)Date of publication of application : 29.06.1990

(51)Int.Cl.

G01L 3/10

(21)Application number : 63-326616

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 23.12.1988

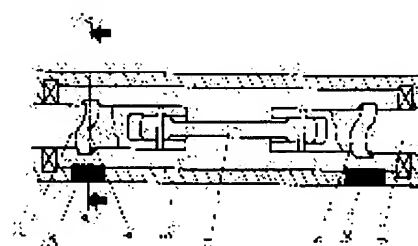
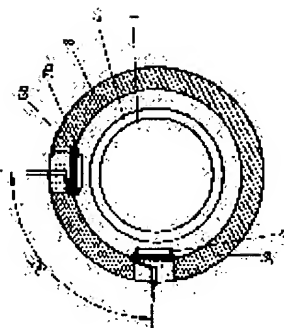
(72)Inventor : SHIOMI MASAHIRO

(54) TORQUE SENSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To offer the reliable torque sensor which requires no slip ring, etc., by providing metal zones in a sine wave shape at the outer peripheries of a couple of shafts which are coupled linearly through a torsion bar and providing permanent magnets and magnetic sensing elements opposite the metal zone.

CONSTITUTION: When neither of the shafts 2 and 3 is applied with torque, the torsion bar 1 does not twist, so a magnetic sensing element 7a facing the metal zone 4 of the shaft 2 and a magnetic sensing element 7c facing the metal zone 5 of the shaft 3 (7b and 7d are exactly the same) output exactly the same signals. Here, when the shaft 3 is loaded and the shaft 2 is rotated, the metal zones 4 and 5 in the sine wave shape which are provided to the shafts 2 and 3 shift in phase corresponding to the torque, so the magnetic sensing elements 7a and 7c (or 7b and 7d) output signals which are different corresponding to the phase shift. This phase difference is proportional to the torque, so the signal based upon the phase difference is detected to find the value of the torque.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑫ 公開特許公報(A) 平2-170029

⑤ Int. Cl.⁵

G 01 L 3/10

識別記号

B

庁内整理番号

8803-2F

⑬ 公開 平成2年(1990)6月29日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全4頁)

⑭ 発明の名称 トルクセンサ

⑮ 特 願 昭63-326616

⑯ 出 願 昭63(1988)12月23日

⑰ 発 明 者 塩 見 雅 人 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
⑱ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
⑲ 代 理 人 弁理士 栗野 重孝 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

トルクセンサ

2. 特許請求の範囲

(1) トーションバーを介して一直線上に連結された一対のシャフトの各々のシャフト上に配設された一定幅の磁性材よりなる金属帯と、この金属帯と僅かなギャップを以て対向配設された永久磁石と、この永久磁石上に配設された磁気感应素子を備えたトルクセンサ。

(2) シャフト上に設ける金属帯を、シャフトの円周上で一サイクルの正弦波形状にした請求項(1)記載のトルクセンサ。

(3) 永久磁石及び磁気感应素子を、夫々のシャフトに配設された金属帯の円周方向に90度ずれた位置に1組ずつ配設した請求項(1)記載のトルクセンサ。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は産業機器、工作機械、電装機器等に適

用されるトルクセンサに関するものである。

従来の技術

以下に従来例の構成について説明する。

第3図は従来例のトルクセンサの一例であり、4個のひずみゲージ12a、12b、12c、12dは軸11に45度傾けて貼りつけてある。ひずみゲージ12a、12bはシャフト11の正面側、12c、12dは180度反対の裏側に配設されている。夫々のひずみゲージ12a、12b、12c、12dの2本の導線により第4図に示すブリッジを構成している。

以上のように構成されたトルクセンサにおいて、以下その動作を説明する。

シャフト11のねじれによりひずみゲージ12a、12cが伸びたとすると、ひずみゲージ12b、12dは圧縮される。ひずみゲージはその伸びに比例した抵抗値変化を示すので、第4図に示すブリッジに入力を与え、シャフト11にトルクを与えてねじれを生じさせるとトルクに比例してブリッジ出力が変化する。この出力変化をスリップリン

グ 14 を介しブラシ 13 より外部に取り出すものである。

発明が解決しようとする課題

しかしながら上記の従来の構成では、シャフト 11 にひずみゲージ 12 a ~ 12 d を貼りつけるため、接着強度の信頼性が乏しい。またひずみゲージ 12 a ~ 12 d の抵抗値の変化はあまり大きくないので、電氣的雑音による誤差が生じる可能性もある。

さらに、回転するシャフト 11 より検出信号を取り出すためにスリップリング 14 を用いるが、使用しているうちにスリップリング 14 や接触ブラシ 13 の変質・摩耗が進行し、出力精度や寿命に問題がある。

本発明は上記従来の問題点を解決するもので、スリップリング等を必要としないトルクセンサを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

この目的を達成するために本発明のトルクセンサは、トーションバーを介して一直線上に連結さ

れた一対のシャフトにおいて、各々のシャフトの外周に正弦波状の磁性材よりなる金属帯を設け、この金属帯に対向したそれぞれの位置に永久磁石と磁気感应素子とを一体にしてシャフトを保持する外筒に配設するものである。

作用

上記構成における作用について、以下に説明する。

トーションバーにより連結された夫々のシャフト外周に設けられた磁性材よりなる正弦波状の金属帯に対向する永久磁石はシャフトが回転することにより金属帯との相対位置が変化し磁力が変化する。この磁力の変化を磁気感应素子により検出し電気信号としてとり出すもので、夫々のシャフトの金属帯に対向して配設された永久磁石と磁気感应素子により夫々のシャフトのトルクに応じた回転角による信号を出力する。この信号出力の差をトルクとして計測するものである。

実施例

以下、本発明の一実施例について図面を参照し

- 3 -

ながら説明する。

第 1 図は本発明の一実施例における縦断面図、第 2 図は第 1 図の A-A' 断面図である。

トーションバー 1 により直線上に連結されたシャフト 2 及び 3 に夫々磁性材よりなる正弦波状の金属帯 4 及び 5 を同位相に設け、これらに対向した夫々の位置に永久磁石 6 a ~ 6 d と磁気感应素子 7 a ~ 7 d をシャフト 2 及び 3 を保持する外筒 8 に一体に配設している。この時、磁気感应素子 7 a と 7 c、7 b と 7 d は 90 度ずれた位置に配設されている。

上記構成による動作を説明すると、今、シャフト 2 及び 3 にトルクがかかっていない時は、トーションバー 1 にねじれが生じないのでシャフト 2 の金属帯 4 に対向する磁気感应素子 7 a とシャフト 3 の金属帯 5 に対向する磁気感应素子 7 c (7 b と 7 d も同じ) は全く同一の信号を出力する。

ここでシャフト 3 に負荷がかかっている時、シャフト 2 を回転させると、トルクによりトーションバー 1 にねじれが生じシャフト 2 とシャフト 3 に

- 5 -

- 4 -

設けた正弦波状の金属帯 4 及び 5 の位相がトルクの大きさに比例してずれるので、磁気感应素子 7 a と 7 c (又は 7 b と 7 d) は位相差に応じた異なった信号を出力する。この位相差はトルクの大きさに比例するので位相差による信号を検出することによりトルクの大きさを知るものである。

なお、90 度ずれた位置にもう一組の磁気感应素子 7 b と 7 d を配設してあるのは、検出する信号電圧が金属帯 4 及び 5 の正弦波の頂点付近での変化率が小さいので、もう一組の検出信号出力で補正するためのものである。

上記のようにして得た信号を別途、信号処理回路により計測値として知るものであるが、この信号処理回路は本発明の目的とするところではないので説明は省略する。

発明の効果

以上のように本発明によれば、ひずみゲージを用いたトルクセンサのように素子の接着強度を心配することはなくなる。また、磁気感应素子の抵抗値変化は、ひずみゲージに比べて大きくとるこ

- 6 -

とができるので、出力信号の信頼性が向上する。

さらに、外筒に磁気感应素子を取りつけたことにより非接触で信号を外部的に取り出せるため信頼性が向上した長寿命のトルク検出装置を提供する。

4、図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例におけるトルクセンサの断面図、第2図は第1図のA-A'断面図、第3図は従来のトルクセンサの一例でひずみゲージを用いたトルクセンサの構成図、第4図はひずみゲージを用いたトルクセンサで構成する回路図である。

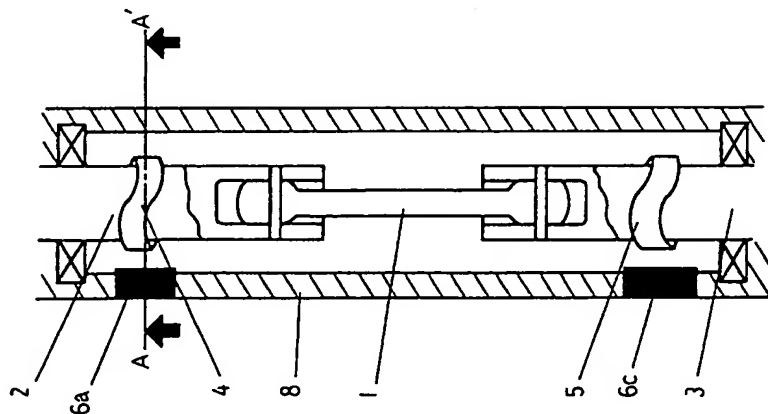
1…トーションバー、2、3…シャフト、4、5…正弦波状金属帯、6a～6b…永久磁石、7a～7b…磁気感应素子、8…外筒。

代理人の氏名 弁理士 栗野重孝 ほか1名

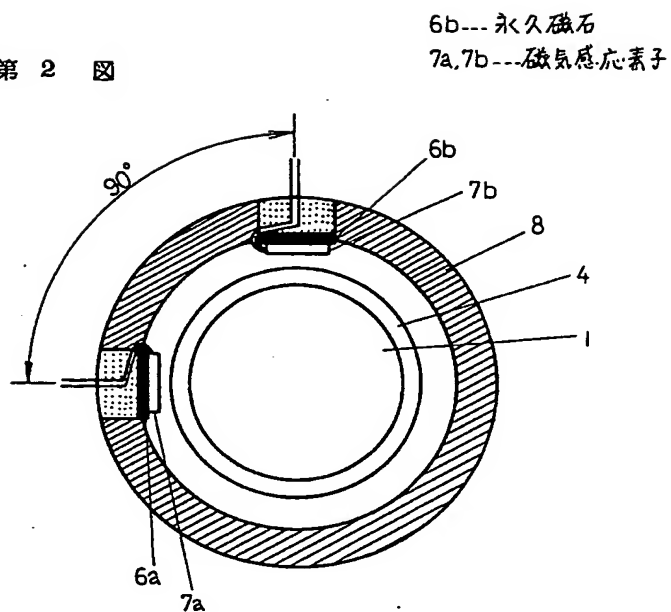
— 7 —

1---トーションバー
2,3---シャフト
4,5---金属帯
6a,6b---永久磁石
8---外筒

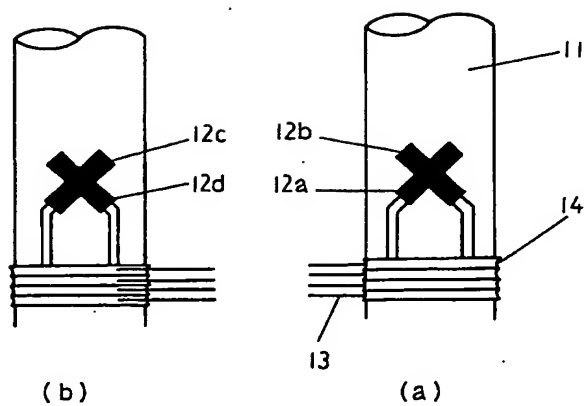
第1図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

